

- 1 -

Vorrichtung zur Führung mindestens einer Leitung**Beschreibung**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Führung mindestens einer Leitung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. eine Vorrichtung zur Führung einer Energieführungskette gemäß Oberbegriff des Anspruchs 18.

10 Leitungen, insbesondere elektrische Leitungen, die der Versorgung von beweglichen Maschinen dienen, werden, um sie vor Beschädigungen zu schützen, in einer Ablegewanne geführt. Beim Bewegen der angeschlossenen Maschine werden die Leitungen in der Ablegewanne bewegt, so dass sie oder sie umgebende Umhüllungen an deren Innenflächen entlang schleifen. Durch die zwischen der Leitung und der Innenfläche der Ablegewanne auf-

15 tretende Reibung kommt es zu einem Verschleiß der Leitung.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Leitung einem geringeren Verschleiß ausgesetzt ist.

20

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 18 gelöst.

- 25 Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Leitung oder eine sie schützende Hülle zumindest teilweise berührungslos in der Ablegewanne zu führen. Zumindest an den berührungslos geführten Abschnitten ist die Oberfläche der Leitung bzw. der sie umgebenden Hülle keinem Abrieb ausgesetzt, so dass Beschädigungen vermieden werden und die Lebensdauer verlängert
- 30 wird. Berührungslos werden zweckmäßig die Abschnitte geführt, die relativ zur Ablegewanne oder zu anderen Abschnitten der Leitung bewegt werden. Vorzugsweise wird mit der Leitung mindestens ein der Ablagefläche zuge-

- 2 -

wandter Unterseitenmagnet geführt, und die Ablagefläche weist mindestens einen Ablageflächenmagneten auf, der so angeordnet ist, dass er den Unterseitenmagneten bei dessen Annäherung abstößt. Im Bereich der Magnete schwebt die Leitung bzw. die sie umgebende Hülle über der Ablagefläche, was besonders dann vorteilhaft ist, wenn die Leitung durch die Ablegewanne gezogen wird. Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass mit der Leitung mindestens ein den Seitenführungen zugewandter Seitenmagnet geführt ist, und dass die Seitenführungen jeweils mindestens einen Seitenführungsmagneten aufweisen, der so angeordnet ist, dass er den Seitenmagneten bei dessen Annäherung abstößt. In diesem Fall ist auch ein Abrieb durch Entlangschleifen an den Seitenführungen zumindest im Bereich der Magnete unterbunden.

Zweckmäßig ist die Leitung in der Ablegewanne so umfaltbar, dass ein erster Abschnitt mit seiner der Ablagefläche zugewandten Unterseite über einer der Ablagefläche abgewandten Oberseite eines mit ihm durch einen gebogenen Abschnitt verbundenen zweiten Abschnitts ablegbar ist. Dies ermöglicht bei gleicher Länge der Leitung größere Fahrwege. In diesem Fall wird bevorzugt, dass mit der Oberseite des zweiten Abschnitts sowie der Unterseite des ersten Abschnitts jeweils mindestens ein Oberseitenmagnet geführt ist, wobei ein Magnetpol des Oberseitenmagneten am ersten Abschnitt einem gleichnamigen Magnetpol des Oberseitenmagneten am zweiten Abschnitt zugewandt ist, so dass der erste Abschnitt zumindest über einen Teil seiner Länge über dem zweiten Abschnitt in der Schwebe haltbar ist. Dadurch wird alternativ oder ergänzend zu den oben genannten Maßnahmen auch ein Verschleiß durch Schleifen des ersten Abschnitts auf dem zweiten Abschnitt bzw. einer den ersten Abschnitt einschließenden Hülle auf einer den zweiten Abschnitt einschließenden Hülle vermieden. Eine frei schwebende Lagerung des zweiten Abschnitts ist dann nicht zwingend erforderlich, da dieser nur auf der Ablagefläche abgelegt und nicht über diese geschleift wird. Zweckmäßig sind entlang des ersten und des zweiten Abschnitts im Abstand zueinander mehrere Oberseitenmagnete so angeordnet, dass Magnetpolen

- 3 -

entlang des ersten Abschnitts gleichnamige Magnetpole entlang des zweiten Abschnitts zugewandt sind. Der erste Abschnitt wird dadurch über einen Großteil seiner Länge, vorzugsweise über seine gesamte Länge, schwebend über dem zweiten Abschnitt gehalten und bewegt.

5

Entsprechend sind vorzugsweise entlang der Leitung im Abstand zueinander mehrere Unterseitenmagnete und an der Ablagefläche im Abstand zueinander mehrere Ablageflächenmagnete so angeordnet, dass Magnetpolen entlang der Leitung gleichnamige Magnetpole an der Ablagefläche zugewandt
10 sind. Dadurch wird die Leitung bzw. die sie einschließende Hülle vollständig oder zumindest über einen Großteil ihrer Länge schwebend über der Ablagefläche gehalten. Zweckmäßig sind auch entlang der Seitenführungen im Abstand zueinander mehrere Seitenführungsmagnete und entlang der den Seitenführungen zugewandten Seiten der Leitung im Abstand zueinander meh-
15 rere Seitenmagnete so angeordnet, dass Magnetpolen der Seitenführungsmagnete gleichnamige Pole der Seitenmagnete zugewandt sind. Somit wird über einen Großteil der Länge oder die gesamte Länge der Leitung bzw. der sie einschließenden Hülle eine Berührung mit den Seitenführungen vermieden. Zweckmäßig sind die Seitenführungsmagnete an jeder Seitenführung in
20 zwei im Abstand übereinander verlaufenden Reihen angeordnet. Auf diese Weise werden zwei übereinander angeordnete Abschnitte der Leitung bzw. der sie einschließenden Hülle im Abstand zu den Seitenführungen geführt.

Die Unterseitenmagnete, die Seitenmagnete und/oder die Oberseitenmagnete
25 te können an der Leitung direkt angeordnet sein. Es wird jedoch bevorzugt, dass die Leitung in einem Träger angeordnet ist, der die Unterseitenmagnete, die Seitenmagnete und/oder die Oberseitenmagnete trägt. Der Träger ist vorzugsweise eine die Leitung umschließende und diese schützende Hülle. Dabei können die Magnete an der Außenfläche des Trägers, innerhalb des
30 Trägers oder in Aufnahmeöffnungen in der Außenfläche des Trägers angeordnet sein.

- 4 -

Der Träger kann eine Kunststoffmasse sein, in die mehrere Leitungen eingebettet sind. Dadurch wird ein ganzes Kabelpaket in der Ablegewanne geführt.

- 5 Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Träger eine Energieführungskette ist. Energieführungsketten, die in einer Ablegewanne geführt werden und eine oder mehrere Leitungen aufnehmen, sind beim Bewegen einem hohen Verschleiß ausgesetzt. Dies gilt zum einen für den Kontakt zwischen der Kette und der Ablagefläche. Mehr noch gilt es
10 für den Kontakt der Seitenglieder der Kette mit den Seitenführungen der Ablegewanne, an denen diese beim ungenauen Ablegen der Kette entlanggleiten. Am größten ist der Verschleiß in den Bereichen der Kette, wo das Obertrum auf dem Untertrum abgelegt wird und beim Verfahren der Kette über dieses hinweggleitet bzw. an den Seitenführungen entlanggleitet. An
15 diesen Stellen, an denen eine Relativbewegung von Bauteilen Reibung verursacht, ist die berührungslose Führung der Kette am vorteilhaftesten. Die Reibung an diesen Stellen wird durch Anbringen von Seitenführungsmagneten und/oder Ablageflächenmagneten in der Ablegewanne an den Seitenführungen bzw. an der Ablagefläche sowie von Unterseitenmagneten
20 an der der Ablagefläche zugewandten Unterseite der Kette, von Oberseitenmagneten an der Oberseite des Untertrums und an der Unterseite des Obertrums und/oder von Seitenmagneten an den Seitenführungen zugewandten Seiten der Energieführungskette vermieden. Die zumindest teilweise berührungslose und damit reibungslose Führung der Kette hat den
25 weiteren Vorteil, dass der Energieverbrauch beim Bewegen der Kette verringert wird. Desweiteren können höhere Beschleunigungen und Geschwindigkeiten erreicht werden, vergleichbar mit einer freitragenden Kette.

- Dabei sind die Seitenmagnete zweckmäßig an den Seitengliedern der Kette
30 angebracht. Die Unterseitenmagnete und die Oberseitenmagnete können wahlweise an den Seitengliedern oder an die Seitenglieder verbindenden Verbindungsstegen angeordnet sein. Zweckmäßig ist an jedem Kettenglied

- 5 -

ein Paar Oberseitenmagnete symmetrisch zur Längsmittlebene angeordnet, die sich beidseitig in Längsrichtung des Kettenglieds erstrecken. Dabei wird bevorzugt, dass die Oberseitenmagnete in ihrer Längsrichtung verlaufende, von den Kettengliedern weg weisende Erhöhungen aufweisen. Vorteil-

5 hafterweise sind die Oberseitenmagnete aufeinanderfolgender Kettenglieder in unterschiedlichen Abständen zu deren Seiten angeordnet. Dabei wird besonders bevorzugt, dass bei jedem Kettenglied die Erhöhungen so angeordnet sind, wie bei dem n-ten darauffolgenden Kettenglied. n ist eine natürliche Zahl und vorzugsweise größer oder gleich 3. Dadurch ergibt sich eine

10 Seitenführung des Obertrums über dem Untertrum, durch die bei kleineren Störeinflüssen das Obertrum über dem Untertrum gehalten wird und nicht zur Seite ausweicht. Die Seitenmagnete können wenigstens zum Teil durch Rollen ersetzt sein, die auf den Seitenführungen abrollen. Bei der Verwendung von Rollen können die Seitenführungsmagnete entfallen.

15

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Ablegewanne eine Gleitschiene zum Ablegen des Obertrums der Energieführungskette aufweist, dass an der Gleitschiene mindestens ein Gleitschienenmagnet angeordnet ist, und dass an der der Gleitschiene zugewandten Unterseite des

20 Obertrums mindestens ein Oberseitenmagnet so angeordnet ist, dass ein Magnetpol des Oberseitenmagneten einem gleichnamigen Magnetpol des Gleitschienenmagneten zugewandt ist. Vorzugsweise sind an der Energieführungskette im Abstand zueinander mehrere Oberseitenmagnete und an der Gleitschiene im Abstand zueinander mehrere Gleitschienenmagnete so

25 angeordnet, dass Magnetpole der Oberseitenmagnete gleichnamigen Magnetpolen der Gleitschienenmagnete zugewandt sind. Das Obertrum kann dann schwebend auch über das Ende des Untertrums hinaus in der Ablegewanne bewegt werden. Die Oberseitenmagnete sind dabei zweckmäßig dieselben Magnete, die auch das Obertrum über dem Untertrum in der Schwe-

30 be halten.

- 6 -

Zweckmäßig ist die Ablegewanne aus einem nichtmagnetischen Material gefertigt. Dies kann beispielsweise Aluminium oder eine Aluminiumlegierung sein. Auch Kunststoff kommt in Betracht. Ein nichtmagnetisches Material hat keine störenden Einflüsse auf die an der Ablegewanne und der Leitung bzw.
5 an deren Träger angebrachten Magnete. Die Seitenführungsmagnete bzw. die Ablegewannenmagnete können wahlweise an der Oberfläche der Ablegewanne oder in Aufnahmeöffnungen in der Ablegewanne eingesetzt sein.

Alle verwendeten Magnete sind zweckmäßig Permanentmagnete und/oder
10 Elektromagnete.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

15 Fig. 1 bis Fig. 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines ersten, eines zweiten und eines dritten Ausführungsbeispiels im Querschnitt;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer in einer Ablegewanne geführten Energieführungskette im Querschnitt;
20

Fig. 5 einen weiteren Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 4;
25

Fig. 6 und 8 jeweils eine schematische Draufsicht auf ein Untertrum einer erfindungsgemäßen Energieführungskette;

Fig. 7a, b, c drei schematische Längsschnitte durch die Energieführungskette gemäß Fig. 6 mit über dem Untertrum schwebenden Obertrum;
30

- 7 -

Fig. 9a und b zwei schematische Längsschnitte durch die Energieführungskette gemäß Fig. 8 mit über dem Untertrum schwebenden Oberttrum.

- 5 Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1) ist ein dreiadriges Kabel 2 in einer Ablegewanne 4 aus Aluminium geführt, die eine Ablagefläche 6 und sich von der Ablagefläche 6 nach oben erstreckende Seitenführungen 8 aufweist. Das Kabel 2 ist in seiner Längsrichtung relativ zur Ablegewanne 4 beweglich. Es ist von einer Hülle 10 umschlossen, an deren der Ablagefläche 6 zugewandter Unterseite ein Unterseitenmagnet 12 angeordnet ist, der sich in Längsrichtung des Kabels 2 über einen Großteil der Unterseite der Hülle 10 erstreckt. Dem Unterseitenmagneten 12 zugewandt ist auf der Ablagefläche 6 ein Ablageflächenmagnet 14 angeordnet, der sich in Längsrichtung der Ablegewanne 4 über einen Großteil der Länge der Ablagefläche 6 erstreckt. Dabei ist ein Magnetpol des Unterseitenmagneten 12 einem gleichnamigen Magnetpol des Ablageflächenmagneten 14 zugewandt, so dass sich die Magnete 12, 14 bei gegenseitiger Annäherung abstoßen. Dadurch wird die Hülle 10 mit dem in ihr eingeschlossenen Kabel 2 schwebend über der Ablagefläche 6 gehalten. Entlang den den Seitenführungen 8 zugewandten Seiten des Kabels 2 ist in der Hülle 10 jeweils ein Seitenmagnet 16 angeordnet, der sich in Längsrichtung des Kabels 2 erstreckt. Den Seitenmagneten 16 zugewandt sind an den Seitenführungen 8 zwei sich in Längsrichtung der Ablegewanne 4 erstreckende Seitenführungsmagnete 18 so angebracht, dass ein Magnetpol eines Seitenmagneten 16 einem gleichnamigen Magnetpol des ihm zugeordneten Seitenführungsmagneten 18 zugewandt ist. Durch die Anordnung der Permanentmagnete 12, 14, 16, 18 erhält man eine berührungslose Führung der das Kabel 2 umschließenden Hülle 10 in der Ablegewanne 4.
- 30 Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 2) sind vier dreiadrige Kabel 2 in eine Kunststoffmasse 20 eingebettet und bilden ein Kabelpaket 22, das in einer Ablegewanne 4 geführt und in seiner Längsrichtung relativ zu

- 8 -

dieser beweglich ist. Die Ablegewanne 4 weist wiederum eine Ablagefläche 6 sowie von der Ablagefläche 6 nach oben weisende Seitenführungen 8 auf. Mit den Kabeln 2 sind an der Unterseite des Kabelpakets 22 in Längsrichtung im Abstand zueinander mehrere Unterseitenmagnete 12 angeordnet.

- 5 An den den Seitenführungen 8 zugewandten Seiten des Kabelpakets 22 sind im Abstand zueinander mehrere in Längsrichtung im Abstand zueinander angeordnete Seitenmagnete 16 mit den Kabeln 2 geführt. Den Unterseitenmagneten 12 bzw. den Seitenmagneten 16 zugewandt sind an der Ablagefläche 6 bzw. an den Seitenführungen 8 im Abstand zueinander Ablage-
- 10 flächenmagnete 14 bzw. Seitenführungsmagnete 18 angeordnet. Dabei sind Magnetpole der Ablageflächenmagnete 14 gleichnamigen Magnetpolen der Unterseitenmagnete 12 und Magnetpole der Seitenführungsmagnete 18 gleichnamigen Magnetpolen der Seitenmagnete 16 zugewandt, so dass das Kabelpaket 22 berührungslos in der Ablegewanne 4 schwebt.

15

- Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist eine Weiterentwicklung des zweiten Ausführungsbeispiels. Dabei ist das Kabelpaket 22 in der Ablegewanne 4 so umfaltbar, dass ein erster Abschnitt 24 mit seiner Unterseite über einer der Ablagefläche 6 abgewandten Oberseite eines mit ihm durch
- 20 einen gebogenen Abschnitt verbundenen zweiten Abschnitts 26 ablegbar ist. Hier ist nur der erste Abschnitt 24 relativ zur Ablegewanne 4 beweglich, während der zweite Abschnitt 26 über der Ablagefläche 6 abgelegt bleibt. Zusätzlich zu zwei an seiner Unterseite angeordneten Reihen von Unterseitenmagneten 12 weist der zweite Abschnitt 26 an seiner Oberseite zwei Rei-
- 25 hen von Oberseitenmagneten 28 auf. Diesen gegenüber sind zwei Reihen von Oberseitenmagneten 28 an der Unterseite des ersten Abschnitts 24 angeordnet. Dabei sind Magnetpole der Oberseitenmagnete 28 am ersten Abschnitt 24 gleichnamigen Magnetpolen der Oberseitenmagnete 28 am zweiten Abschnitt 26 zugeordnet, so dass der erste Abschnitt 24 schwebend über
- 30 dem zweiten Abschnitt 26 gehalten wird. Die Seitenführungen 8 weisen zwei übereinander im Abstand angeordnete Reihen von Seitenführungsmagneten

- 9 -

18 auf, um eine berührungslose Seitenführung für beide Abschnitte 24, 26 des Kabelpakets 22 zu erzielen.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel ist in einer Ablagefläche 6 und Seitenführungen 8 aufweisenden Ablegewanne 4 eine Energieführungskette 30 geführt. Die Energieführungskette 30 weist mehrere miteinander verbundene Kettenglieder auf, die jeweils zwei mit Verbindungsstegen 32 miteinander verbundene, zueinander parallele Seitenglieder 34 aufweisen. Über der Ablagefläche 6 ist ein Untertrum 36 der Kette 30 abgelegt. Über dem Untertrum 36 ist ein Obertrum 38 der Kette 30 abgelegt. In der Energieführungskette 30 ist beispielhaft für die in ihr führbaren verschiedenartigen Leitungen ein dreiadriges Kabel 2 abgebildet. Relativ zur Ablegewanne 4 wird nur das Obertrum 38 bewegt, während das Untertrum 36 über der Ablagefläche 6 abgelegt bleibt.

15

An der Oberseite des Untertrums 36 sowie an der der Oberseite des Untertrums 36 zugewandten Unterseite des Obertrums 38 sind an den Seitengliedern 34 jeweils Oberseitenmagnete 28 angebracht. Dabei sind Magnetpolen am Untertrum 36 gleichnamige Magnetpole am Obertrum 38 zugewandt, so dass sich die Magnete am Untertrum 36 und die Magnete am Obertrum 38 gegenseitig abstoßen. Die Oberseitenmagnete 28 sind über die gesamte Länge der Energieführungskette 30 angeordnet, so dass das Obertrum 38 über dem Untertrum 36 in der Schwebe gehalten wird und dieses nicht berührt. Auch das Untertrum 36 ist über der Ablagefläche 6 in der Schwebe gehalten. Zu diesem Zweck sind an der der Ablagefläche 6 zugewandten Unterseite des Untertrums 36 Unterseitenmagnete 12 und an der Ablagefläche 6 Ablageflächenmagnete 14 angeordnet. Diese sind im Abstand zueinander entlang der gesamten Länge der Energieführungskette 30 bzw. entlang der gesamten Länge der Ablagefläche 6 angebracht. Magnetpolen der Unterseitenmagnete 12 sind gleichnamige Magnetpole der Ablageflächenmagnete 14 zugewandt, so dass sich die Unterseitenmagnete 12 und die Ablageflächenmagnete 14 bei gegenseitiger Annäherung abstoßen.

30

- 10 -

Wenn ein Abschnitt der Kette 30 von der Ablagefläche 6 abgehoben und durch Umfalten der Kette als Obertrum 38 über dem Untertrum 36 abgelegt wird, weisen die an ihm angeordneten Unterseitenmagnete 12 nach oben und befinden sich an einer Oberseite des Obertrums 38.

5

Auch im vierten Ausführungsbeispiel sind an den den Seitenführungen 8 zugewandten Seiten der Energieführungskette 30 Seitenmagnete 16 angeordnet, wobei Magnetpolen der Seitenmagnete 16 gleichnamige Magnetpole von an den Seitenführungen 8 angeordneten Seitenführungsmagneten 18
10 zugewandt sind. Die Seitenführungsmagnete 18 sind in zwei übereinander verlaufenden Reihen an den Seitenführungen 8 angebracht, so dass die Energieführungskette 30 berührungslos in der Ablegewanne 4 geführt ist.

Wenn das Obertrum 38 über das Ende des Untertrums 36 hinaus noch weiter bewegt wird, kann es nicht mehr über diesem abgelegt werden. Zu diesem Zweck weist die Ablegewanne 4 gemäß Fig. 5 in einem Bereich, in dem
15 in ihr kein Untertrum 36 abgelegt ist, an den Seitenführungen 8 angebrachte Gleitschienen 40 auf, über denen das Obertrum 38 abgelegt wird. An jeder der Gleitschienen 40 ist ein Gleitschienenmagnet 42 angebracht, der sich
20 über die gesamte Länge der Gleitschiene 40 erstreckt. Dabei ist ein Magnetpol des Gleitschienenmagnets 42 jeweils gleichnamigen Magnetpolen der Oberseitenmagnete 28 an der Unterseite des Obertrums 38 zugewandt, so dass das Obertrum 38 auch über den Gleitschienen 40 schwebend in der Ablegewanne 4 gehalten wird.

25

In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Hülle 10, das Kabelpaket 22 und die Energieführungskette 30 jeweils über die gesamte Länge berührungslos in der Ablegewanne 4 geführt. Es ist jedoch auch möglich, Teile der Hülle 10, des Kabelpakets 22 oder der Energieführungskette 30, die nur wenig oder mit geringen Geschwindigkeiten bewegt werden,
30 nicht berührungslos zu führen. Insbesondere können, um einen einfacheren Aufbau zu erzielen, im dritten und vierten Ausführungsbeispiel die Untersei-

- 11 -

ten- und Ablageflächenmagnete 12, 14 bzw. die untere Reihe der Seitenführungsmagnete 18 weggelassen werden. Ebenso ist es möglich, beide Reihen der Seitenführungsmagnete 18 sowie die Seitenmagnete 16 wegzulassen.

5

Die Darstellung von dreiadrigen Kabeln 2 ist nur beispielhaft zu sehen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch der Führung anderer Leitungen, insbesondere von Hydraulik- oder Druckluftschläuchen, dienen.

- 10 Die Figuren 6 und 7a, b, c zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem das Obertrum 38 einer Energieführungskette schwebend über dem Untertrum 36 gehalten wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Obertrum 38 auch bei kleineren Störeinflüssen über dem Untertrum 36 gehalten und weicht nicht oder nur unerheblich zur Seite aus. Dadurch kann prinzipiell auf
- 15 eine Ablegewanne mit Seitenführungen verzichtet werden. Die Energieführungskette weist an der Oberseite ihres Untertrums 36, und damit auch an der Unterseite ihres Obertrums 38, an jedem Kettenglied ein Paar Oberseitenmagnete 28 auf, wobei Manetpole am Untertrum 36 stets gleichnamigen Magnetpolen am Obertrum 38 zugewandt sind. Diese sind an den
- 20 durch Verbindungsstege 32 miteinander verbundenen Seitengliedern 34 angebracht und erstrecken sich in Längsrichtung des jeweiligen Kettenglieds. Sie sind symmetrisch zur Längsmittlebene der Energieführungskette angeordnet. Die Oberseitenmagnete 28 weisen in ihrer Längsrichtung verlaufende, von den Kettengliedern wegweisende Erhöhungen 28a, 28b, 28c auf.
- 25 Diese sind bei aufeinanderfolgenden Kettengliedern in unterschiedlichen Abständen zu deren Seiten angeordnet. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel wiederholt sich die Anordnung der Erhöhungen bei jedem dritten Kettenglied.
- 30 Die Anordnung der Erhöhungen 28a, 28b, 28c bewirkt, dass das Obertrum 38 stabil ist gegen seitliche Auslenkungen bezüglich des Untertrums 36. Bei drei aufeinanderfolgenden Kettengliedpaaren von Ober- und Untertrum 36,

- 12 -

- 38 schwebt gemäß Fig. 7a bei einem ersten Kettengliedpaar ein Kettenglied mit den Erhöhungen 28a am Außenrand der Seitenglieder 34 über einem gleichartigen Kettenglied. Die waagerechten Komponenten der Abstoßungskräfte der Oberseitenmagnete 28 heben sich hierbei auf. Bei dem darauffolgenden Kettengliedpaar (Fig. 7b) schwebt ein Kettenglied des Obertrums 38 mit in der Mitte der Seitenglieder 34 angeordneten Erhöhungen 28b über einem Kettenglied des Untertrums 36 mit an der Innenseite der Seitenglieder 34 angeordneten Erhöhungen 28c. Beim darauffolgenden Kettengliedpaar (Fig. 7c) schwebt ein Kettenglied des Obertrums 38 mit an der Innenseite der Seitenglieder 34 angeordneten Erhöhungen 28c über einem Kettenglied des Untertrums 36 mit in der Mitte der Seitenglieder 34 angeordneten Erhöhungen 28b. In den beiden letzteren Fällen bewirkt eine seitliche Auslenkung des Obertrums 38 über dem Untertrum 36 jeweils eine Annäherung einer Erhöhung 28b, 28c am Obertrum 38 an eine Erhöhung 28b, 28c am Untertrum 36, die einem Abgleiten des Obertrums 38 vom Untertrum 36 entgegenwirkt. Das Obertrum 38 befindet sich damit stets über etwa zwei Drittel seiner Länge in einer gegenüber seitlichen Auslenkungen stabilen Position über dem Untertrum 36.
- Es ist auch möglich, die Anordnung bei jedem n-ten Kettenglied mit $n > 3$ oder bei jedem zweiten Kettenglied zu wiederholen, wie in Fig. 8 und Fig. 9a, b gezeigt. Wenn ein Kettenglied des Obertrums 38 über einem Kettenglied des Untertrums 36 mit gleicher Anordnung der Erhöhungen 28a schwebt (Fig. 9a), heben sich die waagerechten Komponenten der Magnetkräfte auf. Wenn ein Kettenglied des Obertrums 38 über einem Kettenglied des Untertrums 36 mit komplementärer Anordnung der Erhöhungen 28a, 28b schwebt (Fig. 9b), heben sich die waagerechten Komponenten der Magnetkräfte ebenfalls auf und bewirken zudem einen selbsttätigen Ausgleich kleinerer seitlicher Auslenkungen des Obertrums 38 gegenüber dem Untertrum 36.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten:

- 13 -

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Führung mindestens einer Leitung 2, insbesondere einer elektrischen Leitung. Die Vorrichtung weist eine Ablegewanne 4 zum Ablegen der Leitung 2 auf, wobei die Ablegewanne 4 eine Ablagefläche 6 und Seitenführungen 8 aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mit der Leitung 2 mindestens ein Magnet 12, 16, 28 geführt ist, durch den sie zumindest über einen Teil ihrer Länge in der Ablegewanne 4 in der Schwebe haltbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Führung mindestens einer Leitung (2), insbesondere einer elektrischen Leitung, mit einer Ablegewanne (4) zum Ablegen der
5 Leitung (2), wobei die Ablegewanne (4) eine Ablagefläche (6) und Seitenführungen (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Leitung (2) mindestens ein Magnet (12, 16, 28) geführt ist, durch den sie zumindest über einen Teil ihrer Länge in der Ablegewanne (4) in der Schwebelage haltbar ist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Leitung (2) mindestens ein der Ablagefläche (6) zugewandter Unterseitenmagnet (12) geführt ist, und dass die Ablagefläche (6) mindestens einen Ablageflächenmagnet (14) aufweist, der so angeordnet ist, dass
15 er den Unterseitenmagnet (12) bei dessen Annäherung abstößt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Leitung (2) mindestens ein den Seitenführungen (8) zugewandter Seitenmagnet (16) geführt ist und dass die Seitenführungen (8) je-
20 weils mindestens einen Seitenführungsmagneten (18) aufweisen, der so angeordnet ist, dass er den Seitenmagnet (16) bei dessen Annäherung abstößt.
- 25 4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitung (2) in der Ablegewanne (4) so umfaltbar ist, dass ein erster Abschnitt (24) mit seiner der Ablagefläche (6) zugewandten Unterseite über einer der Ablagefläche (6) abgewandten Oberseite eines mit ihm durch einen gebogenen Abschnitt verbundenen zweiten Abschnitts (26) ablegbar ist.
- 30 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Oberseite des zweiten Abschnitts (26) sowie mit der Unterseite des

- 15 -

- ersten Abschnitts (24) jeweils mindestens ein Oberseitenmagnet (28) geführt ist, wobei ein Magnetpol des Oberseitenmagnets (28) am ersten Abschnitt (24) einem gleichnamigen Magnetpol des Oberseitenmagnets (28) am zweiten Abschnitt (26) zugewandt ist, so dass der erste Abschnitt (24) zumindest über einen Teil seiner Länge über dem zweiten Abschnitt (26) in der Schwebe haltbar ist.
- 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang des ersten und des zweiten Abschnitts (24, 26) im Abstand zueinander mehrere Oberseitenmagnete (28) so angeordnet sind, dass Magnetpolen entlang des ersten Abschnitts (24) gleichnamige Magnetpole entlang des zweiten Abschnitts (26) zugewandt sind.
- 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Leitung (2) im Abstand zueinander mehrere Unterseitenmagnete (12) und an der Ablagefläche (6) im Abstand zueinander mehrere Ablageflächenmagnete (14) so angeordnet sind, dass Magnetpolen entlang der Leitung (2) gleichnamige Magnetpole an der Ablagefläche (6) zugewandt sind.
- 15
- 20
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Seitenführungen (8) im Abstand zueinander mehrere Seitenführungsmagnete (18) und entlang der den Seitenführungen (8) zugewandten Seiten der Leitung (2) im Abstand zueinander mehrere Seitenmagnete (16) so angeordnet sind, dass Magnetpolen der Seitenführungsmagnete (18) gleichnamige Magnetpole der Seitenmagnete (16) zugewandt sind.
- 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungsmagnete (18) an jeder Seitenführung (8) in zwei im Abstand übereinander verlaufenden Reihen angeordnet sind.
- 30

- 16 -

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Oberseitenmagnete (28) an der Leitung (2) angeordnet sind.
- 5
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitung (2) in einem Träger (10, 20, 30) angeordnet ist, der die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Oberseitenmagnete (28) trägt.
- 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Oberseitenmagnete (28) an der Außenfläche des Trägers (10, 20, 30) angeordnet sind.
- 15
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Oberseitenmagnete (28) im Träger (10, 20, 30) angeordnet sind:
- 20
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Oberseitenmagnete (28) in Aufnahmeöffnungen in der Außenfläche des Trägers (10, 20, 30) angeordnet sind.
- 25
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger eine die Leitung (2) umschließende Hülle (10) ist.
- 30
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger eine Kunststoffmasse (20) ist, in die mehrere Leitungen (2) eingebettet sind.

- 17 -

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger eine Energieführungskette (30) ist.
- 5 18. Vorrichtung zur Führung einer Energieführungskette mit einer Ablege-
wanne (4) zum Ablegen der Energieführungskette (30), wobei die Ab-
legewanne (4) eine Ablagefläche (6) und Seitenführungen (8) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Energieführungskette (30) min-
destens einen Magneten (12, 16, 28) aufweist, durch den sie zumindest
über einen Teil ihrer Länge frei schwebend in der Ablegewanne (4)
10 haltbar ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der
Oberseite eines Untertrums (36) der Energieführungskette (30) und an
der Unterseite eines Obertrums (38) der Energieführungskette (30) je-
15 weils mindestens ein Oberseitenmagnet (28) so angeordnet ist, dass
ein Magnetpol am Obertrum (38) einem gleichnamigen Magnetpol am
Untertrum (36) zugewandt ist.
- 20 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der
Unterseite des Obertrums (38) und an der Oberseite des Untertrums
(36) im Abstand zueinander mehrere Oberseitenmagnete (28) so an-
geordnet sind, dass Magnetpolen am Obertrum (38) gleichnamige
Magnetpole am Untertrum (36) zugewandt sind.
- 25 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die Energieführungskette (30) an ihrer der Ablagefläche
(6) zugewandten Unterseite mindestens einen Unterseitenmagneten
(12) aufweist und dass die Ablagefläche (6) mindestens einen Ablage-
flächenmagneten (14) aufweist, der so angeordnet ist, dass er den Un-
terseitenmagnet (12) bei dessen Annäherung abstößt.
30

- 18 -

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Unterseite im Abstand zueinander mehrere Unterseitenmagnete (12) und an der Ablagefläche (6) im Abstand zueinander mehrere Ablageflächenmagnete (14) so angeordnet sind, dass Magnetpolen an der Unterseite gleichnamige Magnetpole an der Ablagefläche (6) zugewandt sind.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Energieführungskette (30) an ihren den Seitenführungen (8) zugewandten Seiten mindestens einen Seitenmagneten (16) aufweist und dass die Seitenführungen (8) jeweils mindestens einen Seitenführungsmagneten (18) aufweisen, der so angeordnet ist, dass ein Magnetpol des Seitenführungsmagneten (18) einem gleichnamigen Magnetpol des Seitenmagneten (16) zugewandt ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Energieführungskette (30) mehrere Seitenmagnete (16) und entlang der Seitenführungen (8) mehrere Seitenführungsmagnete (18) jeweils im Abstand zueinander so angeordnet sind, dass Magnetpolen der Seitenmagnete (16) gleichnamige Magnetpole der Seitenführungsmagnete (18) zugewandt sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungsmagnete (18) in zwei im Abstand übereinander verlaufenden Reihen angeordnet sind.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ablegewanne (4) eine Gleitschiene (40) zum Ablegen des Obertrums (38) aufweist, dass an der Gleitschiene (40) mindestens ein Gleitschienenmagnet (42) angeordnet ist, und dass an der der Gleitschiene (40) zugewandten Unterseite des Obertrums (38) mindestens ein Oberseitenmagnet (28) so angeordnet ist, dass ein Ma-

- 19 -

gnetpol des Oberseitenmagnets (28) einem gleichnamigen Magnetpol des Gleitschienenmagnets (42) zugewandt ist.

- 5 27. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Energieführungskette (30) im Abstand zueinander mehrere Oberseitenmagnete (28) und an der Gleitschiene (40) im Abstand zueinander mehrere Gleitschienenmagnete (42) so angeordnet sind, dass Magnetpole der Oberseitenmagnete (28) gleichnamigen Magnetpolen der Gleitschienenmagnete (42) zugewandt sind.
- 10 28. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ablegewanne (4) aus einem nichtmagnetischen Material, vorzugsweise aus Kunststoff, Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, besteht.
- 15 29. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungsmagnete (18) und/oder die Ablageflächenmagnete (14) und/oder die Gleitschienenmagnete (42) an der Oberfläche der Ablegewanne (4) angeordnet sind.
- 20 30. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungsmagnete (18) und/oder die Ablageflächenmagnete (14) und/oder die Gleitschienenmagnete (42) in Aufnahmeöffnungen in der Ablegewanne (4) eingesetzt sind.
- 25 31. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungsmagnete (18) und/oder die Ablageflächenmagnete (14) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Oberseitenmagnete (28) und/oder die Gleitschienenmagnete (42) Permanentmagnete sind.
- 30

- 20 -

32. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungsmagnete (18) und/oder die Ablageflächenmagnete (14) und/oder die Seitenmagnete (16) und/oder die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Oberseitenmagnete (28) und/oder die Gleitschienenmagnete (42) Elektromagnete sind.
33. Energieführungskette, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Oberseitenmagneten (28) an der Oberseite ihres Untertrums (36) und mindestens einen Oberseitenmagneten (28) an der Unterseite ihres Obertrums (38), wobei ein Magnetpol am Untertrum (36) einem gleichnamigen Magnetpol am Obertrum (38) zugewandt ist.
34. Energieführungskette nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Oberseite des Untertrums (36) und an der Unterseite des Obertrums (38) jeweils mehrere Oberseitenmagnete (28) so angeordnet sind, dass Magnetpolen am Obertrum (38) gleichnamige Magnetpole am Untertrum (36) zugewandt sind.
35. Energieführungskette, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Unterseitenmagneten (12) an ihrer Unterseite und/oder mindestens einen Seitenmagneten (16) an den Seitenflächen der Kettenglieder.
36. Energieführungskette nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenmagnete (16) an ihren Seitengliedern (34) angeordnet sind.
37. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 33 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Oberseitenmagnete (28) an die Seitenglieder (34) verbindenden Verbindungsstegen (32) angeordnet sind.

- 21 -

38. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 33 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseitenmagnete (12) und/oder die Oberseitenmagnete (28) an den Seitengliedern (34) der Energieführungskette (30) angeordnet sind.
- 5
39. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 33 bis 38, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jedem Kettenglied ein Paar sich in Längsrichtung des Kettenglieds erstreckende Oberseitenmagnete (28) symmetrisch zur Längsmittlebene angeordnet ist.
- 10
40. Energieführungskette nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberseitenmagnete (28) in ihrer Längsrichtung verlaufende, von den Kettengliedern weg weisende Erhöhungen (28a, 28b, 28c) aufweisen.
- 15
41. Energieführungskette nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhöhungen (28a, 28b, 28c) der Oberseitenmagnete (28) aufeinanderfolgender Kettenglieder in unterschiedlichen Abständen zu deren Seiten angeordnet sind.
- 20
42. Energieführungskette nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei jedem Kettenglied die Erhöhungen (28a, 28b, 28c) so angeordnet sind wie bei dem n-ten darauffolgenden Kettenglied, wobei n eine natürliche Zahl ist.
- 25
43. Energieführungskette nach Anspruch 42, **dadurch gekennzeichnet**, dass n größer oder gleich 3 ist.
- 30
44. Energieführungskette nach einem der Ansprüche 33 bis 43, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie an ihren den Seitenführungen (8) einer Ablegewanne (4) zugewandten Seiten Rollen zum Abrollen auf den Seitenführungen (8) aufweist.

Fig.1

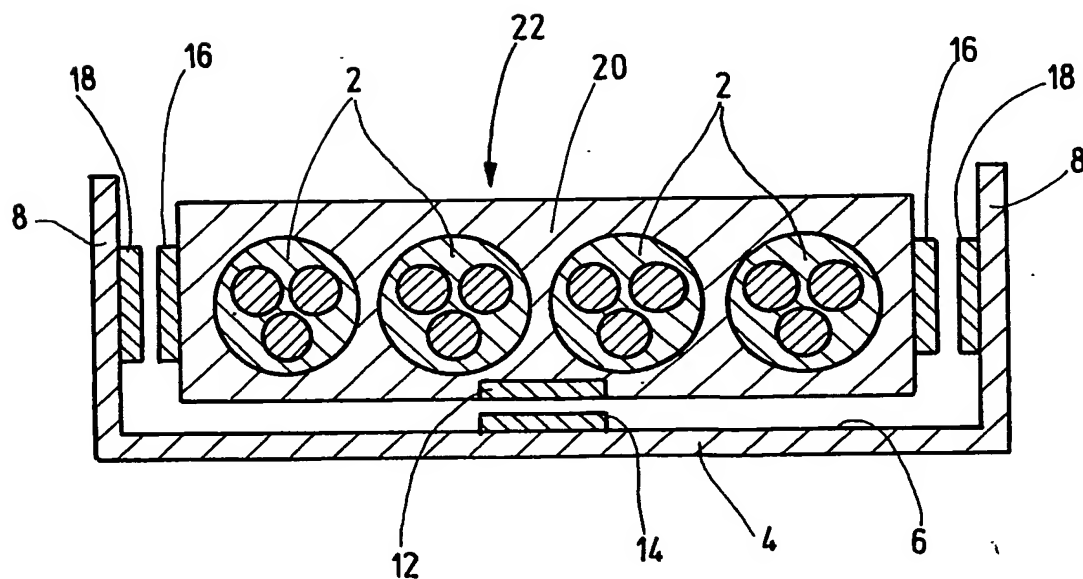
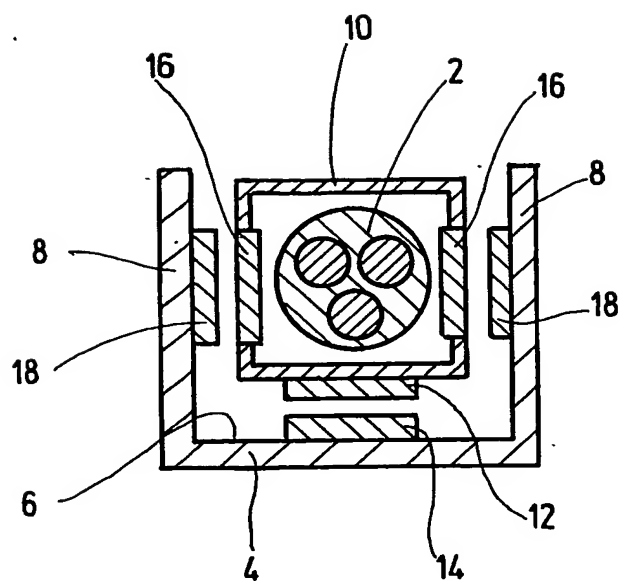


Fig.2

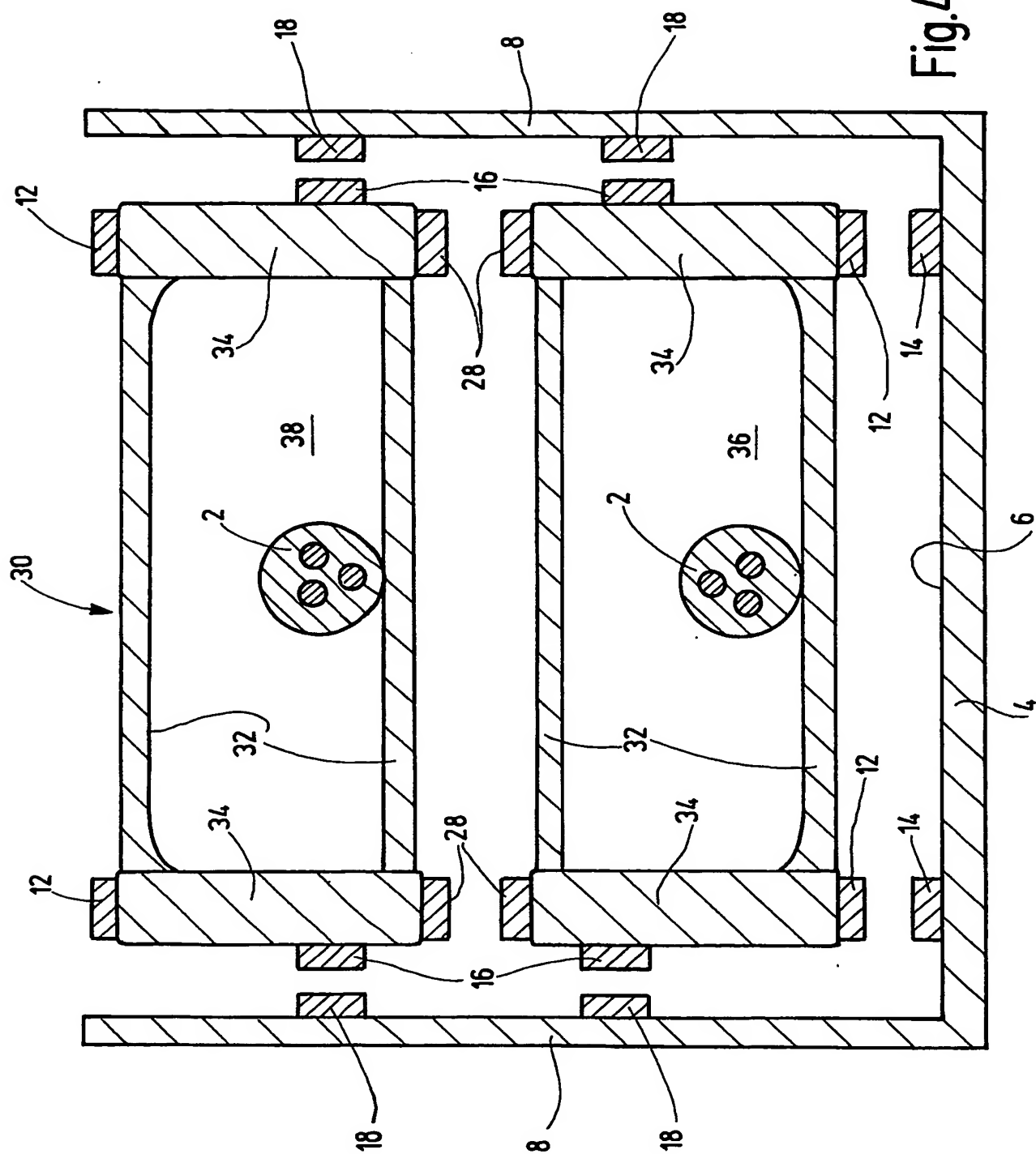
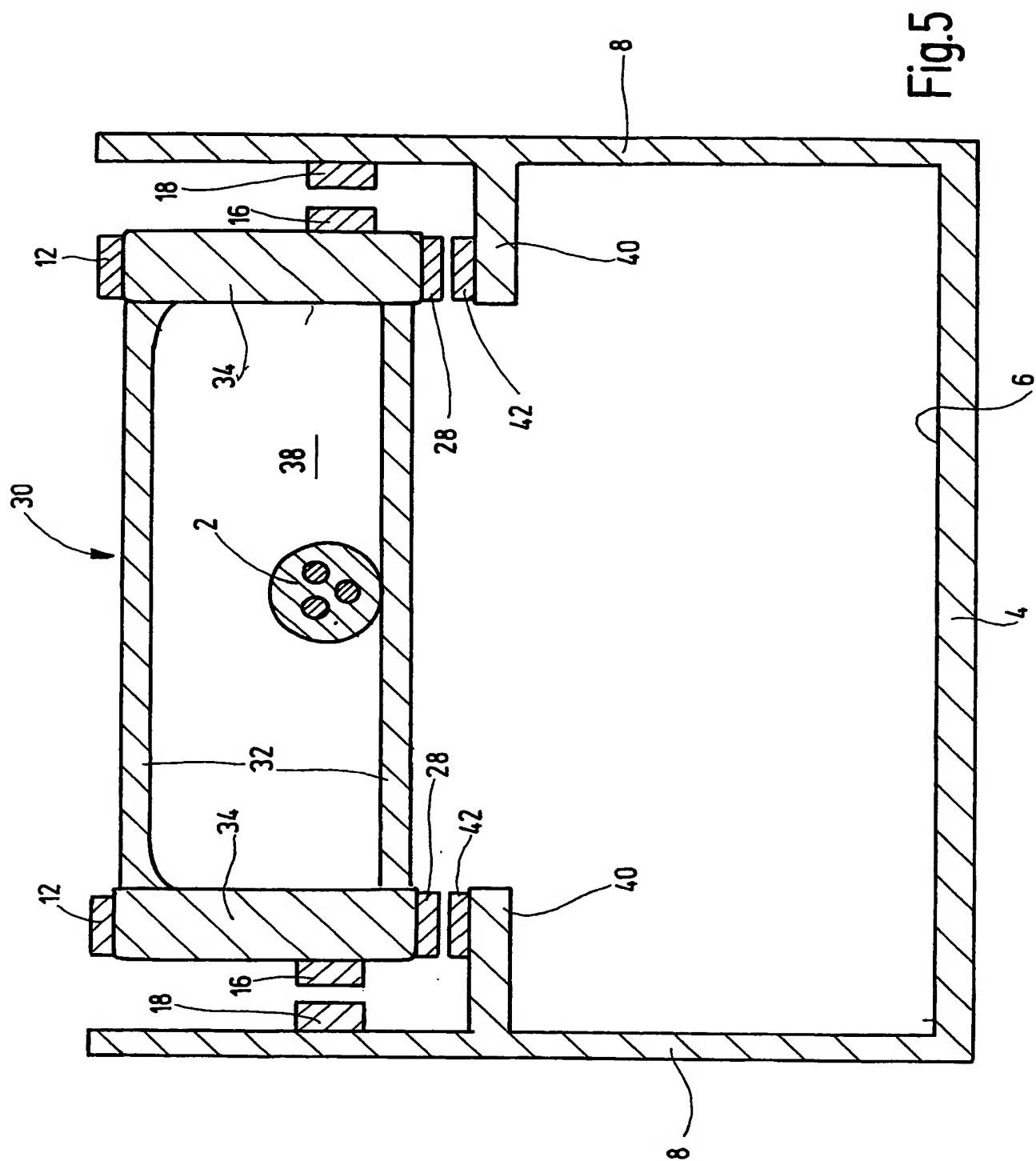


Fig.4



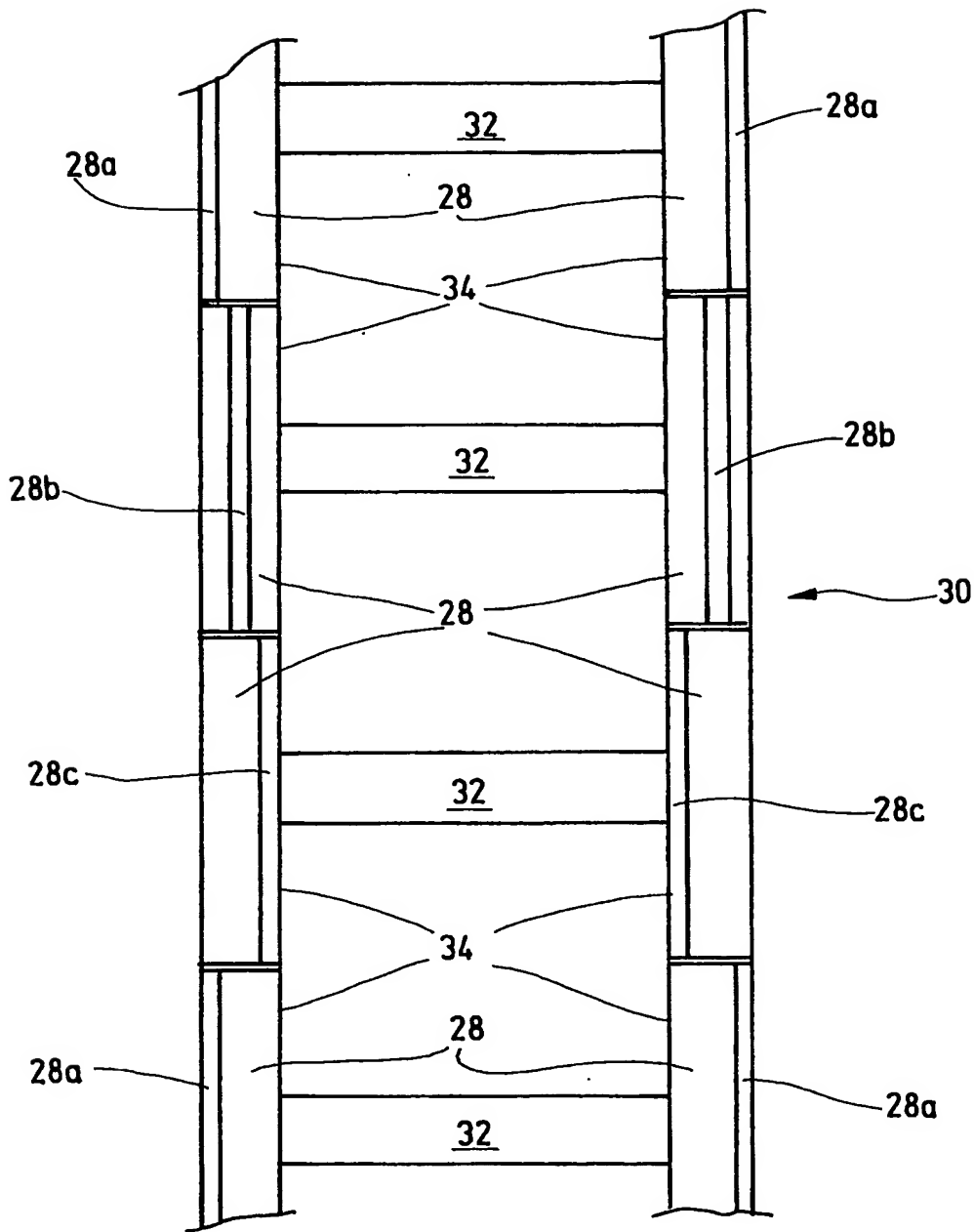
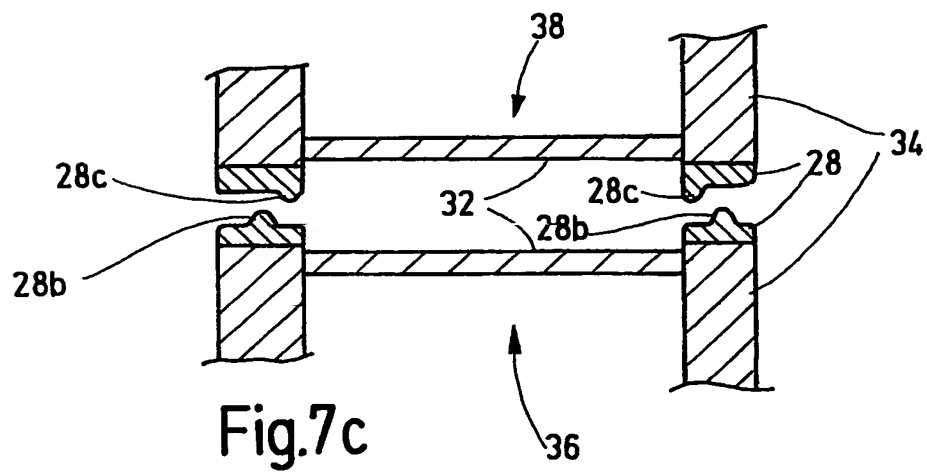
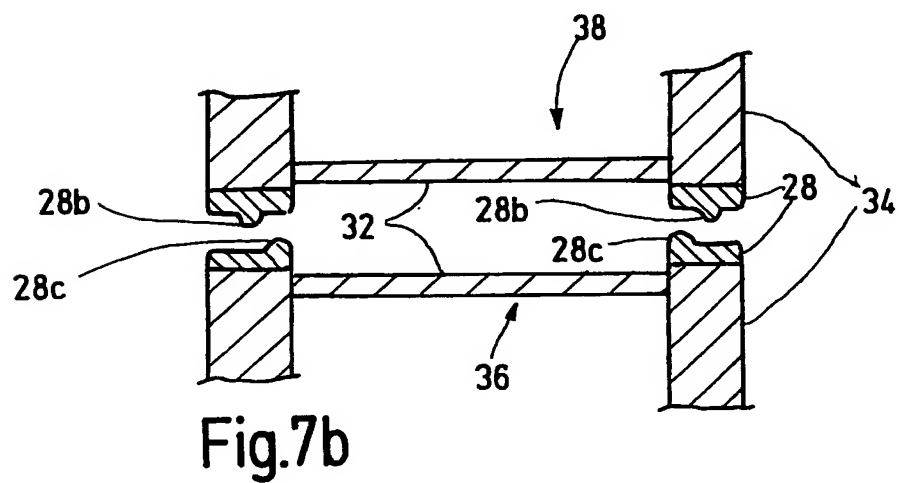
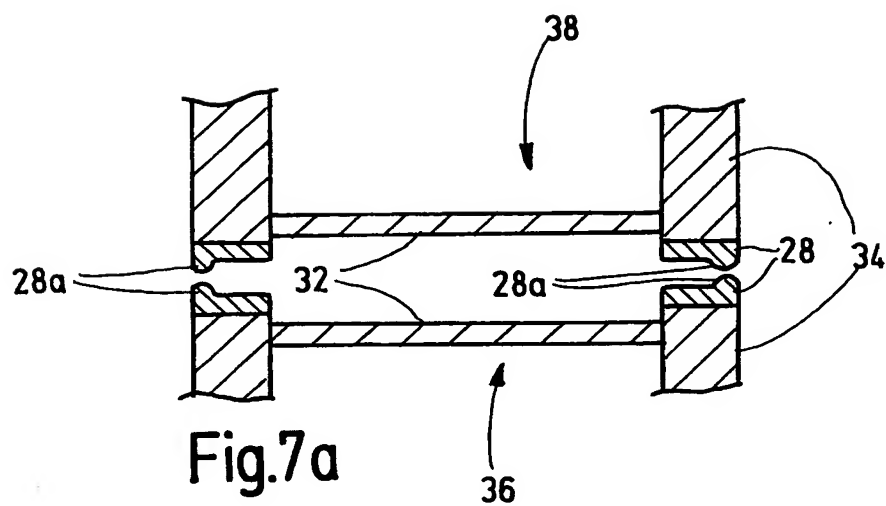
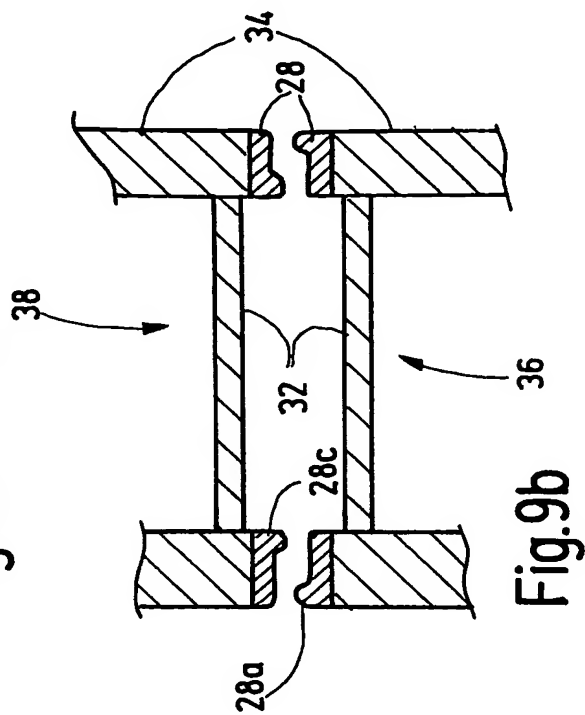
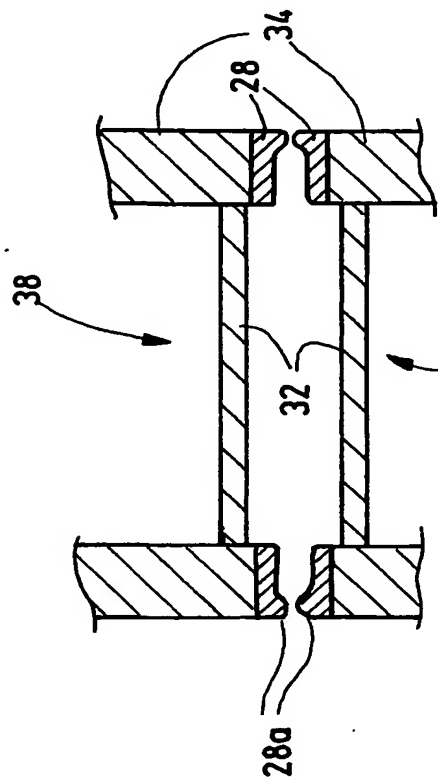
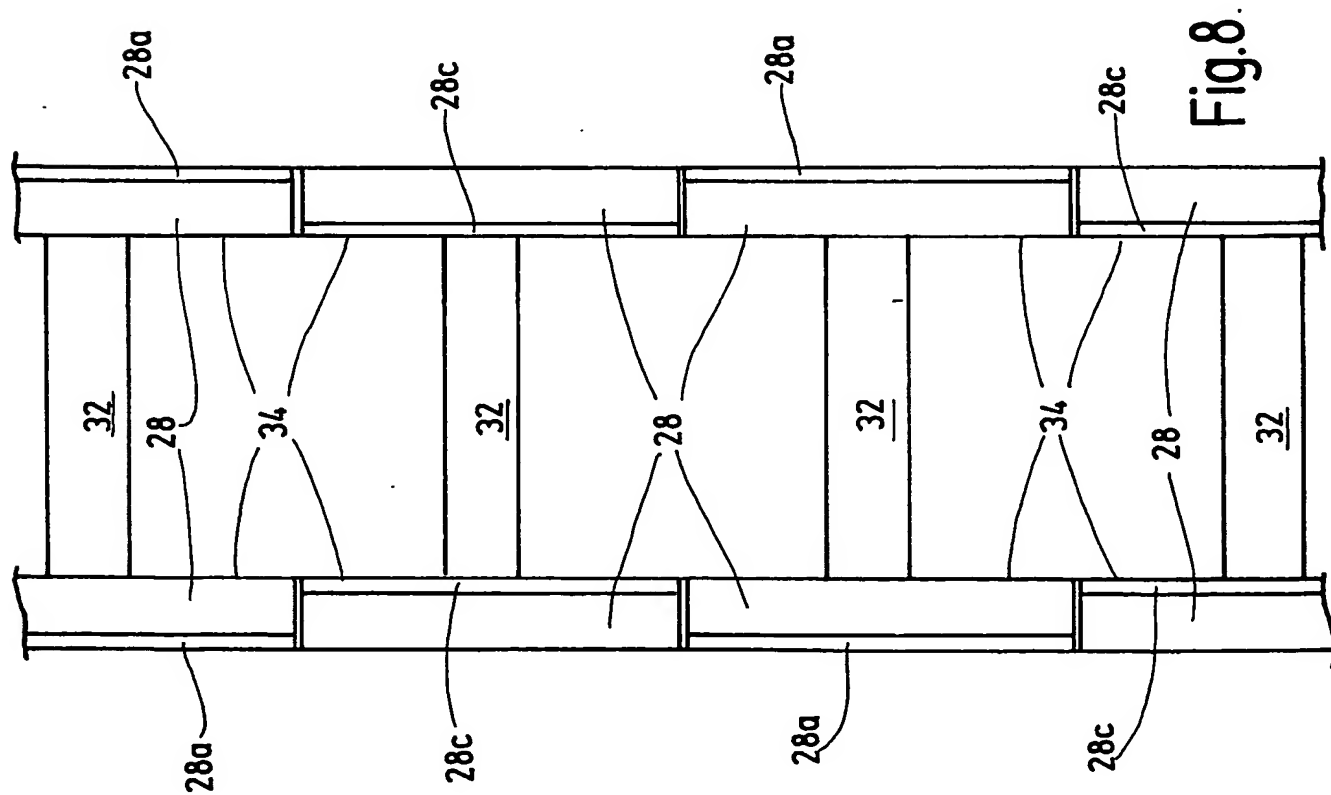


Fig.6





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02G11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02G F16C F16G F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 332 865 A (JENSEN ET AL) 26 July 1994 (1994-07-26) column 4, line 52 - column 5, line 31; figure 5	1,18
A	EP 0 789 167 A (KUNIMORIKAGAKU LTD) 13 August 1997 (1997-08-13) abstract; figures 1-4	1,18,33, 35
A	US 5 322 480 A (MEIER ET AL) 21 June 1994 (1994-06-21) abstract; figures 1-10	1,18
A	DE 77 40 020 U1 (KABELSCHLEPP GMBH, 5900 SIEGEN) 20 April 1978 (1978-04-20) page 3, last paragraph - page 4, paragraph 2; figure 1	1,18
----- -/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 2005

Date of mailing of the international search report

17/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lomme1, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011897

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 195 23 105 A1 (MURRPLASTIK GMBH, 71570 OPPENWEILER, DE) 2 January 1997 (1997-01-02) abstract; figures 1,2 -----</p>	<p>1, 18, 33, 35</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011897

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5332865	A	26-07-1994	DE 69209528 D1	02-05-1996
			DE 69209528 T2	31-10-1996
			EP 0663113 A1	19-07-1995
			FR 2696590 A1	08-04-1994
			IT T0930722 A1	04-04-1994
			JP 8502399 T	12-03-1996
			JP 3133337 B2	05-02-2001
			WO 9408378 A1	14-04-1994
EP 0789167	A	13-08-1997	JP 3547891 B2	28-07-2004
			JP 9210142 A	12-08-1997
			DE 69614081 D1	30-08-2001
			DE 69614081 T2	21-03-2002
			DE 69628209 D1	18-06-2003
			DE 69628209 T2	01-04-2004
			EP 1030426 A2	23-08-2000
			EP 0789167 A1	13-08-1997
			ES 2193035 T3	01-11-2003
			ES 2158247 T3	01-09-2001
			US 5836148 A	17-11-1998
			JP 3585015 B2	04-11-2004
			JP 9324836 A	16-12-1997
US 5322480	A	21-06-1994	EP 0544027 A1	02-06-1993
			AT 149656 T	15-03-1997
			AT 133484 T	15-02-1996
			AT 203804 T	15-08-2001
			DE 59108590 D1	10-04-1997
			DE 59205163 D1	07-03-1996
			DE 59209912 D1	06-09-2001
			EP 0544051 A1	02-06-1993
			EP 0670619 A2	06-09-1995
			EP 0724101 A1	31-07-1996
			EP 0724102 A1	31-07-1996
			JP 2726780 B2	11-03-1998
			JP 5161232 A	25-06-1993
			JP 3182085 B2	03-07-2001
			JP 9154213 A	10-06-1997
			JP 3182086 B2	03-07-2001
			JP 9154214 A	10-06-1997
			US 5411443 A	02-05-1995
DE 7740020	U1	20-04-1978	BR 7802145 A	10-07-1979
			FR 2413597 A1	27-07-1979
			GB 2011576 A	11-07-1979
DE 19523105	A1	02-01-1997	DE 59603608 D1	16-12-1999
			EP 0751319 A1	02-01-1997

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tionales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011897

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02G11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02G F16C F16G F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 332 865 A (JENSEN ET AL) 26. Juli 1994 (1994-07-26) Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 31; Abbildung 5	1,18
A	EP 0 789 167 A (KUNIMORIKAGAKU LTD) 13. August 1997 (1997-08-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1,18,33, 35
A	US 5 322 480 A (MEIER ET AL) 21. Juni 1994 (1994-06-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1-10	1,18
A	DE 77 40 020 U1 (KABELSCHLEPP GMBH, 5900 SIEGEN) 20. April 1978 (1978-04-20) Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 2; Abbildung 1	1,18
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lommel, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 195 23 105 A1 (MURRPLASTIK GMBH, 71570 OPPENWEILER, DE) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----</p>	<p>1,18,33, 35</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inl. Aktenzeichen
PCT/EP2004/011897

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5332865	A	26-07-1994	DE	69209528 D1	02-05-1996
			DE	69209528 T2	31-10-1996
			EP	0663113 A1	19-07-1995
			FR	2696590 A1	08-04-1994
			IT	T0930722 A1	04-04-1994
			JP	8502399 T	12-03-1996
			JP	3133337 B2	05-02-2001
			WO	9408378 A1	14-04-1994
EP 0789167	A	13-08-1997	JP	3547891 B2	28-07-2004
			JP	9210142 A	12-08-1997
			DE	69614081 D1	30-08-2001
			DE	69614081 T2	21-03-2002
			DE	69628209 D1	18-06-2003
			DE	69628209 T2	01-04-2004
			EP	1030426 A2	23-08-2000
			EP	0789167 A1	13-08-1997
			ES	2193035 T3	01-11-2003
			ES	2158247 T3	01-09-2001
			US	5836148 A	17-11-1998
			JP	3585015 B2	04-11-2004
			JP	9324836 A	16-12-1997
US 5322480	A	21-06-1994	EP	0544027 A1	02-06-1993
			AT	149656 T	15-03-1997
			AT	133484 T	15-02-1996
			AT	203804 T	15-08-2001
			DE	59108590 D1	10-04-1997
			DE	59205163 D1	07-03-1996
			DE	59209912 D1	06-09-2001
			EP	0544051 A1	02-06-1993
			EP	0670619 A2	06-09-1995
			EP	0724101 A1	31-07-1996
			EP	0724102 A1	31-07-1996
			JP	2726780 B2	11-03-1998
			JP	5161232 A	25-06-1993
			JP	3182085 B2	03-07-2001
			JP	9154213 A	10-06-1997
			JP	3182086 B2	03-07-2001
			JP	9154214 A	10-06-1997
			US	5411443 A	02-05-1995
DE 7740020	U1	20-04-1978	BR	7802145 A	10-07-1979
			FR	2413597 A1	27-07-1979
			GB	2011576 A	11-07-1979
DE 19523105	A1	02-01-1997	DE	59603608 D1	16-12-1999
			EP	0751319 A1	02-01-1997

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.